

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-90803

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月6日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 2 4 B 9/00

6 0 1

B 2 4 B 9/00

6 0 1 H

H 0 1 L 21/304

3 0 1

H 0 1 L 21/304

3 0 1 B

3 2 1

3 2 1 E

3 2 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平9-264878

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月11日

(71) 出願人 000107745

スピードファム株式会社

神奈川県綾瀬市早川2647

(72) 発明者 箱 守 駿 二

東京都目黒区下目黒4-22-16

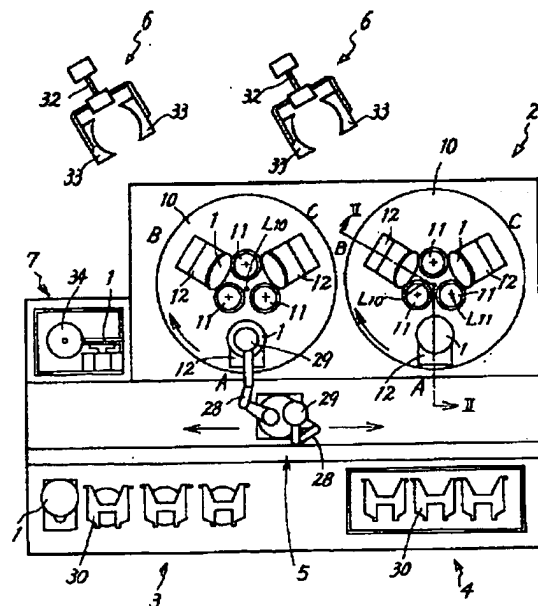
(74) 代理人 弁理士 林 宏 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ワークエッジの鏡面研磨装置

(57) 【要約】

【課題】 ワークの外周エッジを複数点において同時に且つ連続的に鏡面研磨することができる、加工効率及び生産性の良い研磨装置を得る。

【解決手段】 中心軸線L₁₀の回りを120度ずつ間欠的に回転する回転テーブル10上に、3つの研磨ドラム11と、回転テーブル10の間欠回転によりハンドリング位置A、表面エッジ研磨位置B、及び裏面エッジ研磨位置Cを順次移動する3つのワーク保持手段12とを設けると共に、ハンドリング位置Aにあるワーク保持手段12に対して加工済ワークの取出しと未加工ワークの供給とを行うハンドリング手段5と、表面エッジ研磨位置Bにあるワーク保持手段12が保持する、表面側エッジの研磨が終了したワーク1を表裏反転させるワーク反転手段6とを設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】中心軸線の回りを回転自在の1つ以上の回転テーブル；上記回転テーブルの中心軸線の回りに、相互間にワークの直径より小さい間隔を保って自身の軸線の回りを回転自在なように配設された、ワークの外周エッジを異なる複数点で同時に鏡面研磨するための複数の研磨ドラム；上記回転テーブルにおける研磨ドラムの回りに、相互間に一定の間隔を保って複数配設され、面取りされた外周エッジを表裏面に有する円板形ワークを保持して回転させながら、該ワークのエッジを複数の研磨ドラムに同時に接触させるワーク保持手段；上記回転テーブルを、各ワーク保持手段がハンドリング位置と表面エッジ加工位置と裏面エッジ加工位置との間を順次移動するように間欠的に回転させる駆動手段；上記ハンドリング位置にあるワーク保持手段に対して加工済ワークの取り出しと未加工ワークの供給とを行うハンドリング手段；表面側のエッジが研磨されたワークを表裏反転させるワーク反転手段；を有することを特徴とするワークエッジの鏡面研磨装置。

【請求項2】請求項1に記載の鏡面研磨装置において、3つの研磨ドラムと3つのワーク保持手段とを有し、各ワーク保持手段が隣接する2つの研磨ドラムの間に位置するように配設されていることを特徴とするもの。

【請求項3】請求項1又は2に記載の鏡面研磨装置において、上記ワーク保持手段が、ワークを一定の力で研磨ドラムに押し付けるための押付手段と、ワークを2つの研磨ドラムに均等に押し付けるための調心手段とを有することを特徴とするもの。

【請求項4】請求項3に記載の鏡面研磨装置において、上記押付手段がウエートからなるもの。

【請求項5】請求項1ないし4の何れかに記載の鏡面研磨装置において、上記研磨ドラムとワーク保持手段とが、該研磨ドラムに対するワークの接触位置を変えるために研磨ドラムの軸線方向に相対的に移動自在であることを特徴とするもの。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハや磁気ディスク基板又は光ディスク基板あるいはその他の実質的に円板形をしたワークの、面取り加工された外周のエッジ部分を鏡面研磨するための装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えばシリコンウエハのような半導体ウエハは、一般に、エッジのチッピング防止やエピタキシャル成長時のクラウン防止等のためにその周縁部に面取り加工が施される。この面取り加工は、ダイヤモンド砥石で研削することにより行われるが、その研削後に加工歪層が残る易く、このような加工歪層が残っていると、デバイスプロセスにおいて熱処理を繰り返した時に結

晶欠陥が発生することがある。このため通常は、上記加工歪層をエッチングにより除去しているが、エッチング処理した表面は波状やうろこ状の凹凸になって汚れが残り易く、この汚れがデバイスプロセスにおいてウエハ全体に拡散し、特性を劣化させる大きな原因となる。

【0003】そこで、近年では、ウエハの面取り加工したエッジを鏡面研磨により平滑化するための技術が、ウエハの表面の研磨とは全く別の技術として確立され、本件出願人も、例えば特開平1-71656号公報に開示されているように、エッジを研磨するための技術を既に提案している。この研磨技術は、面取りされたエッジを外周に有するウエハを回転させながら、その外周エッジを回転する研磨ドラムの外周の作業面に押し付けて研磨するもので、この方法によれば、ウエハのエッジを簡単且つ確実に研磨することが可能で、上述したような面取り加工に起因する問題点を全て解消することができる。

【0004】ところが、この種の研磨装置は、ウエハを一つの研磨ドラムに一点で点接触させて研磨加工するものであるため、加工効率が必ずしも良いとは言えず、加工にかなりの時間がかかることになる。このため現在では、研磨ドラムの直径を大きくすることによってウエハとの接触長をできるだけ長くし、それによって加工時間を短縮するなどの工夫がなされている。

【0005】しかしながら、円筒形の研磨ドラムに円形のウエハを外接させる方法では、それらの接触長を長くするにも限度があり、それほど加工時間を短縮することはできない。しかも、研磨ドラムの直径を大きくするとその分設置スペースが広がるため、装置の大形化が避けられなくなる。特に、直径が30〜40cmという大形のウエハの需要が予想される今後は、ウエハによる占有スペースも一段と広がるため、研磨装置は益々大形化してしまう。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の主たる課題は、ワークの外周エッジを複数点において同時に鏡面研磨することができる、加工効率の良い研磨装置を提供することにある。

【0007】本発明の他の課題は、複数のワークの外周エッジを同時に且つ連続的に鏡面研磨することができる、生産性の高い研磨装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明によれば、中心軸線の回りを回転自在の1つ以上の回転テーブル；該回転テーブルの中心軸線の回りに、相互間にワークの直径より小さい間隔を保って自身の軸線の回りを回転自在なように配設された、ワークの外周エッジを異なる複数点で同時に鏡面研磨するための複数の研磨ドラム；上記回転テーブルにおける研磨ドラムの回りに、相互間に一定の間隔を保って複数配設され、面取りされた外周エッジを表裏面に有する円板形ワ

ークを保持して回転させながら、該ワークのエッジを複数の研磨ドラムに同時に接触させるワーク保持手段；上記回転テーブルを、各ワーク保持手段がハンドリング位置と表面エッジ加工位置と裏面エッジ加工位置との間を順次移動するように間欠的に回転させる駆動手段；上記ハンドリング位置にあるワーク保持手段に対して加工済ワークの取り出しと未加工ワークの供給とを行うハンドリング手段；表面側のエッジが研磨されたワークを表裏反転させるワーク反転手段；を有することを特徴とするワークエッジの鏡面研磨装置が提供される。

【0009】上記構成を有する研磨装置において、ハンドリング位置にあるワーク保持手段にハンドリング手段により未加工ワークが供給されると、回転テーブルが一定角度回転して上記ワーク保持手段が表面エッジ加工位置に移動する。そしてこの位置で、ワークの表面側エッジが回転する複数の研磨ドラムに同時に押し付けられて鏡面研磨される。

【0010】ワークの表面側エッジの研磨が終わると、ワーク反転手段により該ワークが表裏反転され、回転テーブルの回転によりワーク保持手段は裏面エッジ加工位置に移動する。そしてこの位置で、該ワークの裏面側エッジが回転する複数の研磨ドラムに同時に押し付けられて鏡面研磨される。

【0011】ワークの裏面側エッジの研磨が終わると、回転テーブルが回転して上記ワーク保持手段はハンドリング位置に回帰し、ハンドリング手段により加工済ワークが取り出されると共に、未加工ワークが供給され、以下、同様の工程が連続的に繰り返されることにより、ワークエッジの鏡面研磨加工が行われる。

【0012】かくして本発明によれば、ワークの外周エッジを複数の研磨ドラムに同時に接触させることにより複数点で鏡面研磨するようにしているため、加工効率が非常に良く、加工時間も短くて済む。しかも、複数のワーク保持手段によって複数のワークを同時に且つ連続的に処理することができるため、生産性にも勝れる。

【0013】本発明の具体的な構成態様によれば、3つの研磨ドラムと3つのワーク保持手段とを備えていて、各ワーク保持手段が、隣接する2つの研磨ドラムの間に位置するように配設されている。

【0014】本発明の好ましい構成態様によれば、上記各ワーク保持手段が、ワークを一定の力で研磨ドラムに押し付けるための押付手段と、ワークを2つの研磨ドラムに均等に押し付けるための調心手段とを有している。

【0015】本発明においてはまた、上記研磨ドラムとワーク保持手段とが、該研磨ドラムに対するワークの接触位置を変えるために研磨ドラムの軸線方向に相対的に移動自在であることが望ましい。

【0016】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係る研磨装置の第1実施例を示すもので、この第1実施例の研磨装置は、

ワーク1の外周エッジ1a、1b（図3参照）に研磨加工を施すための研磨部2と、該研磨部2に未加工ワークを供給するための基地であるローダー部3と、上記研磨部2から加工済ワークを取り出すための基地であるアンローダー部4と、上記ローダー部3から研磨部2への未加工ワークの供給と研磨部2からアンローダー部4への加工済ワークの搬出とを行うハンドリング手段5と、上記研磨部2において表面側エッジの研磨が終了したワークを表裏反転させるワーク反転手段6とを備えている。

10 【0017】上記研磨部2には、円形をした2つの回転テーブル10、10が中心軸線L₁₀の回りに回転自在なるように配設され、図示しないモータ等の駆動手段によって一定角度（図示の例では120度）ずつ間欠的に駆動回転されるようになっている。これらの回転テーブル10の回転は、同じタイミングで同期的に行うようにしても、タイミングをずらして非同期的に行うようにしても良く、それらは加工条件に応じて適宜決められる。

【0018】上記回転テーブル10の中央部には、円筒形をした3つの研磨ドラム11が、回転テーブル10の中心軸線L₁₀の回りに120度ずつの間隔を置いて、それぞれ自身の軸線L₁₁の回りに駆動回転自在な且つ軸線方向に往復揺動自在なるように配設されている。これらの研磨ドラム11は、基筒の外周面に研磨パッドを貼り付けることにより該外周面を鏡面研磨用の作業面としたもので、1つのワーク1の外周エッジ1a、1bが2つの研磨ドラム11、11に同時に接触できるように、隣接する2つの研磨ドラム11、11間の間隔はワーク1の直径より小さく保たれている。

30 【0019】上記回転テーブル10上にはまた、3つのワーク保持手段12が、上記3つの研磨ドラム11の回りを取り囲むように120度ずつの間隔を置いて放射状に配設されている。これらのワーク保持手段12は、上記研磨ドラム11とは位相が60度異なる位置に配設されることにより、隣接する2つの研磨ドラム11、11のちょうど中間に各ワーク保持手段12が位置するようになっている。

【0020】上記各ワーク保持手段12は、角度θに面取りされた外周エッジ1a、1bを表裏面に有する円板形ワーク1（図3）を保持して軸線の回りに回転させると共に、該ワーク1の外周エッジ1a、1bを隣接する2つの研磨ドラム11、11の作業面に同時に接触させるためのもので、互いに同一の構成を有しており、その具体的な構成は次の通りである。

【0021】即ち、図2に示すように、上記ワーク保持手段12は、ワーク1をバキュームチャックするためのチャックヘッド15と、該チャックヘッド15を回転自在に保持する第1ボディ16と、該第1ボディ16を支軸17を中心にして傾動自在なるように支持する第2ボディ18とを有し、該第2ボディ18が支持機構14によって、回転テーブル10の半径方向即ち研磨ドラム1

1, 11に接離する方向と、該半径方向と直交する方向即ち隣接する2つの研磨ドラム11, 11の中心を結ぶ線と平行な方向とに、移動自在に支持されている。

【0022】上記支持機構14は、回転テーブル10の下面に固定された台板19上に該回転テーブル10の半径方向に延びるように設けられた第1レール20と、該第1レール20に沿って移動自在の第1スライド部材21と、該第1スライド部材21上に上記第1レール20と直交する方向に設けられた第2レール22と、該第2レール22に沿って移動自在の第2スライド部材23とを有し、該第2スライド部材23上に上記第2ボディ18が、脚18aにより取り付けられている。

【0023】また、上記台板19の下面にはブリー24が取り付けられ、該ブリー24にワイヤ25が巻き掛けられており、該ワイヤ25の一端は第1スライド部材21から下向きに延出するアーム21aに固定され、ワイヤ25の先端にはウエート26が吊り下げられ、このウエート26の重力によって第1スライド部材21従ってワーク保持手段12が、第1レール20上を研磨ドラム11側に向けて常時付勢されている。このウエート26は、ワーク保持手段12を研磨ドラム11に向けて前進させるための駆動源と、エッジの研磨時にワーク1を研磨ドラム11に一定の接触圧で押し付けるための押付手段とを構成するものである。

【0024】上記台板19の下面にはエアシリンダ27が取り付けられ、該エアシリンダ27のロッド27aの先端が上記アーム21aに当接し、該エアシリンダ27により第1スライド部材21従ってワーク保持手段12が、研磨ドラム11から離間する方向に後退させられるように構成されている。図中19aはアーム21aの後退位置を規定するストッパである。

【0025】上記チャックヘッド15は、その表面に複数の吸着穴を有していて、これらの吸着穴が、第1ボディ16及び第2ボディ18に設けられたポートや配管チューブ等を介して真空源に接続されているが、それらの図示は省略されている。このチャックヘッド15は、第1ボディ16内に設けられたモータに連結され、エッジの研磨加工時に例えば40〜60秒に1回転程度のゆっくりした速度で駆動される。

【0026】また、上記第1ボディ16は、図2の右半部に示すように、チャックヘッド15が水平を向いてワーク1を研磨ドラム11から離間した位置に保持する非研磨位置と、同図の左半部に示すように、チャックヘッド15が傾斜してワーク1のエッジ1a又は1bを研磨ドラム11に接触させる研磨位置との間を傾動する。なお、第1ボディ16が上記非研磨位置にあるときワーク保持手段12は、エアシリンダ27により回転テーブル10の外周方向即ち研磨ドラム11から離れる方向に後退させられている。

【0027】また、上記ハンドリング手段5は、ワーク

保持用のチャックヘッド29を先端に備えた2つの伸縮自在のチャックアーム28, 28を有するもので、研磨部2とローダー部3及びアンローダー部4との間を移動自在なるように配設され、上記チャックアーム28で、ハンドリング位置Aにあるワーク保持手段12に対して、ローダー部3からの未加工ワークの供給と、アンローダー部4への加工済ワークの搬出とを行うものである。なお、30はワークを収容するためのカセットを示している。

10 【0028】更に、上記ワーク反転手段6は、伸縮自在且つ上下反転自在のチャックアーム32の先端に、ワーク1を外周チャックするための一対の開閉自在のチャック部材33, 33を備えたもので、回転テーブル10における表面エッジ研磨位置Bに対応する位置に配設され、表面側エッジ1aの研磨が終了したワーク1を表裏反転させるものである。

【0029】図中7はノッチ加工部で、ワーク1の外周に形成されたV字形のノッチを、円板形をした研磨部材34の外周部分を該ノッチに嵌合させて研磨加工するためのものであるが、本発明の要旨とは関係ないため、その説明は省略する。

【0030】上記構成を有する研磨装置において、回転テーブル10におけるハンドリング位置Aにあるワーク保持手段12に対し、ハンドリング手段5によってローダー部3から未加工ワークが供給されると、回転テーブル10が図1の時計方向に120度回転して上記ワーク保持手段12は表面エッジ研磨位置Bに移動する。

【0031】上記ワーク保持手段12が表面エッジ研磨位置Bに移動すると、図2の左半部に示すように、非研磨位置にあった第1ボディ16が前方に傾斜して研磨位置を占めると共に、エアシリンダ27のロッド27aの短縮により該ワーク保持手段12がウエート26の重力で第1レール20上を研磨ドラム11に近づく方向に前進し、回転するワーク1の表面側エッジ1aを回転する2つの研磨ドラム11, 11に同時に接触させる。これにより該エッジ1aが、これら2つの研磨ドラム11, 11により2点において同時に鏡面研磨される。このとき、ノズル35から研磨材スラリーが供給される。また、研磨中各研磨ドラム11は、自らの軸線L₁₁方向にゆっくりと往復揺動してワーク1との接触位置を変える。

【0032】上記研磨ドラム11, 11に対するワークの接触圧は、ウエート26の重力によって得られる。即ち、エアシリンダ27のロッド27aの短縮と共にワーク保持手段12が第1レール20上を前進して、ワーク1が研磨ドラム11, 11に当接すると、該ワーク保持手段12はその位置に停止するが、上記ロッド27aはそのあとも若干短縮して第1スライド部材21のアーム21aから離間するため、該ワーク保持手段12にはウエート26の重力が全面的に作用するようになり、この

重力によってワーク1は2つの研磨ドラム11, 11に押し付けられることになる。

【0033】また、ワーク1が2つの研磨ドラム11, 11に何れか一方側に偏った状態で接触した場合には、第2スライド部材23が第2レール22上を両研磨ドラム11, 11に対するワーク1の接触圧が等しくなる方向に移動する。この結果、該第1ボディ16は2つの研磨ドラム11, 11のちょうど中間に来るように自動的に位置調整され、ワーク1は2つの研磨ドラム11, 11に均等に押し付けられることになる。従って上記第2

【0034】一定時間が経過して上記表面側エッジ1aの研磨が終了すると、上記ワーク保持手段12は、エアシリンダ27により第1レール20上をワーク1が研磨ドラム11, 11から離れる図2の右半部の位置まで後退させられると共に、傾斜していた第1ボディ16が非研磨位置に復帰し、その位置で該ワーク1がワーク反転手段6によって表裏反転される。

【0035】そして、再び回転テーブル10が120度回転して上記ワーク保持手段12が裏面エッジ研磨位置Cに移動し、この位置で、上記表面側エッジ1aを研磨する場合と同様にして、該ワーク1の裏面側エッジ1bが2つの研磨ドラム11, 11に同時に押し付けられて鏡面研磨される。

【0036】ワークの裏面側エッジ1bの研磨が終わると、回転テーブル10が120度回転して上記ワーク保持手段12はハンドリング位置Aに復帰し、ハンドリング手段5により加工済ワークが取り出されると共に、未加工ワークが供給される。

【0037】以下、同様の工程が繰り返されることにより、ワーク1の表裏両面のエッジ1a, 1bが連続的に鏡面研磨される。

【0038】なお、上記各研磨ドラム11の作業面は、エッジ1a, 1bの研磨時に外周面1cがその幅の1/2以上食い込む程度の柔軟性を持っていることが望ましく、これにより、表裏面のエッジ1a, 1bを研磨する間にワーク外周面1cを同時に研磨することができる。

【0039】上記研磨工程は、2つの回転テーブル10, 10を同じタイミングで同期的に回転させて行うことも、互いのタイミングをずらして非同期的に行うこともできる。

【0040】かくして上記研磨装置は、ワーク1の外周エッジ1a, 1bを2つの研磨ドラム11, 11に同時に接触させることにより2点で鏡面研磨するようにして

いるため、加工効率が非常に良く、加工時間も短くて済む。しかも、複数のワークを同時に且つ連続的に処理することができるため、生産性にも勝れる。

【0041】なお、上記実施例では、研磨加工時のワーク1の接触圧を設定する押付手段にウエート26を使用しているが、このウエート26に代えて、圧力調節手段付きのエアシリンダを使用しても良い。また、回転テーブル10は2つに限定されるものではなく、それは1つであっても、3つ以上であっても良い。

10 【0042】図4は本発明の第2実施例の研磨装置における回転テーブル10Aを示すもので、この回転テーブル10A上には、4つの研磨ドラム11と4つのワーク保持手段12とが設けられ、該回転テーブル10Aを90度ずつ間欠的に回転させることにより、各ワーク保持手段12に第1ハンドリング位置A₁、第2ハンドリング位置A₂、表面エッジ研磨位置B、及び裏面エッジ研磨位置Cを順次経由させるようにしたものである。この場合、上記第1ハンドリング位置A₁でワーク保持手段12から加工済ワークの取り出しが行われ、第2ハンドリング位置A₂で上記ワーク保持手段12に未加工ワークの供給が行われる。

【0043】なお、第2実施例の研磨装置の上記回転テーブル10A以外の構成や作用あるいは好適な変形例等については実質的に上記第1実施例と同じであるから、それらの説明は省略する。

【0044】

【発明の効果】このように本発明によれば、ワークの外周エッジを複数の研磨ドラムに同時に接触させることにより複数点で鏡面研磨するようにしているため、加工効率が非常に良く、加工時間も短くて済む。しかも、複数のワークを同時に且つ連続的に処理することができるため、生産性にも勝れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る研磨装置の第1実施例を示す平面図である。

【図2】図1におけるII-II線での拡大断面図である。

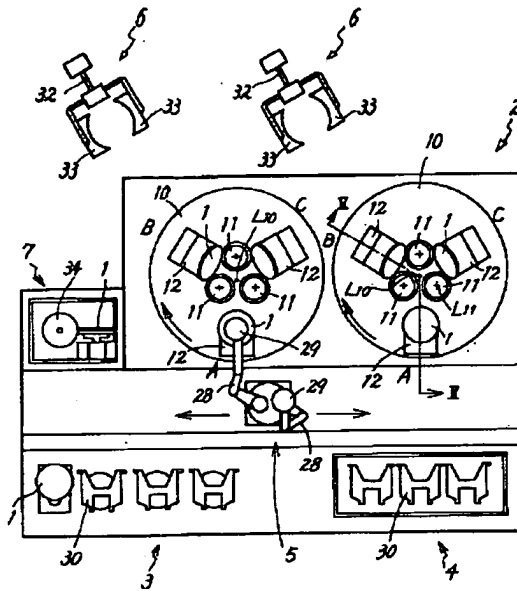
【図3】ワークの要部拡大図である。

【図4】本発明に係る研磨装置の第2実施例を示す要部平面図である。

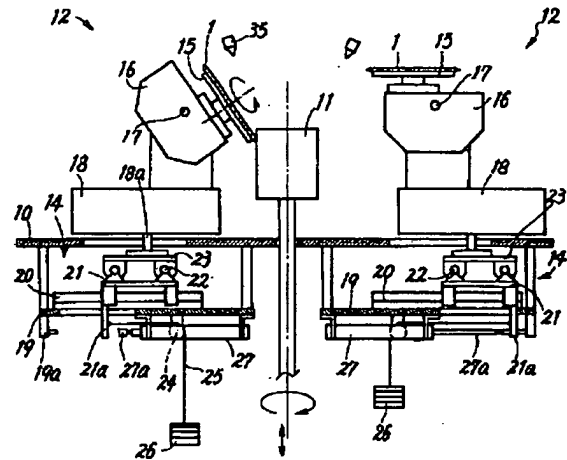
40 【符号の説明】

1	ワーク	1a, 1b	エッジ
5	ハンドリング手段	6	ワーク反転手段
10, 10A	回転テーブル	11	研磨ドラム
12	ワーク保持手段	26	ウエート
L ₁₀ , L ₁₁	軸線	A, A ₁ , A ₂	ハンドリング位置
B	表面エッジ研磨位置	C	裏面エッジ研磨位置

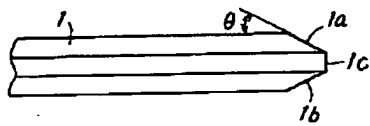
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

